

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s):	Yoshiyuki NAKANE, Hidefumi MORI, Tatsuyuki HOSHINO, Kazuho YAMADA, and Tsutomu NASUDA		
Serial No.:	TBA	Group Art Unit:	TBA
Filed:	Concurrently Herewith	Examiner:	TBA
For:	COMPRESSOR		
Customer No.:	27123		

## **CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55 applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior applications:

Application filed in: JAPAN  
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI  
Serial No.: 2003-097045  
Filing Date: 31 March 2003

[X] Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit a duly certified copy of the above mentioned priority application herewith.

Respectfully submitted,

Date: March 29, 2004

*Steven F. Meyer*  
Steven F. Meyer  
Registration No. 35,613

**MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.**  
345 Park Avenue  
New York, New York 10154  
(212) 758-4800  
(212) 751-6849 Facsimile

5095-4085

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 3 1 日  
Date of Application:

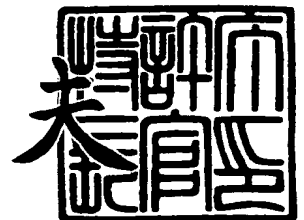
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 9 7 0 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 9 7 0 4 5 ]

出   願   人            株式会社豊田自動織機  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20030324

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04C 29/00  
F04C 18/02  
F04C 29/04  
B60K 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 中根 芳之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 森 英文

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 星野 辰幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 山田 一穂

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 奈須田 勉

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

## 【代理人】

【識別番号】 100068755

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスを圧縮する圧縮室と、冷却媒体が流れて前記圧縮室内のガスを冷却する圧縮室用冷却室と、前記圧縮室から吐出された吐出ガスを冷却する吐出ガス用冷却室とを備え、

前記吐出ガス用冷却室は、吐出ガスが流れるガス通路と、冷却媒体が流れる媒体通路とを備え、冷却媒体を前記圧縮室用冷却室から前記媒体通路に流す構成とし、

前記ガス通路内の吐出ガスの熱が前記圧縮室用冷却室内の冷却媒体に伝わることを抑制するように、前記媒体通路を配置したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】 ガスを圧縮する圧縮室と、冷却媒体が流れて前記圧縮室内のガスを冷却する圧縮室用冷却室と、前記圧縮室から吐出された吐出ガスを冷却する吐出ガス用冷却室とを備え、

前記吐出ガス用冷却室は、吐出ガスが流れるガス通路と、冷却媒体が流れる媒体通路とを備え、冷却媒体を前記圧縮室用冷却室と前記媒体通路とに分岐して流す構成とし、

前記ガス通路内の吐出ガスの熱が前記圧縮室用冷却室内の冷却媒体に伝わることを抑制するように、前記媒体通路を配置したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 3】 前記媒体通路は、前記ガス通路と圧縮室用冷却室とが接しないように配置されている請求項 1 又は 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】 前記圧縮室でガスを圧縮するための動力は、圧縮機に備えられた電動モータにより供給され、前記圧縮室用冷却室及び媒体通路に流される冷却媒体は、前記電動モータを冷却するモータ冷却部を流れた冷却媒体である請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の圧縮機。

【請求項 5】 前記圧縮機は、燃料電池に供給されるガスの圧縮を行う圧縮機である請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の圧縮機。

【請求項 6】 前記媒体通路は、複数に分岐された管の内部を冷却媒体が流れる構成であり、前記ガス通路は、前記管の外側を吐出ガスが流れる構成であり

、前記ガス通路内にはフィンが設けられている請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の圧縮機。

**【発明の詳細な説明】**

**【 0 0 0 1 】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、圧縮機に係り、例えば燃料電池に供給されるガスの圧縮を行う圧縮機に好適な圧縮機に関する。

**【 0 0 0 2 】**

**【従来の技術】**

圧縮機には、下流側の配管等を熱から保護するため、圧縮室から吐出された吐出ガスを冷却するガスクーラを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）  
。特許文献 1 の技術では、圧縮機はスクロール式圧縮機であって、固定スクロール部材の背面に冷却室としての背面冷却室が設けられている。吐出ガスが流れるガスクーラは、背面冷却室に接して設けられており、背面冷却室を流れる冷却媒体としての冷却水により、圧縮室内のガスとガスクーラ内の吐出ガスとの両方が冷却されることを目的とした構成になっている。

**【 0 0 0 3 】**

**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 2 9 5 3 8 6 号公報（第 3 - 5 頁、図 1）

**【 0 0 0 4 】**

**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、特許文献 1 の技術では、吐出ガスの熱によって背面冷却室内の冷却水が温められて、圧縮室内のガスが冷却されにくくなり、吐出ガスの冷却効率が低下する虞がある。さらに、吐出ガスの熱によって背面冷却室内の冷却水が圧縮室内のガスよりも高温になり、圧縮室内のガスが背面冷却室内の冷却水によって冷却されるのではなく逆に温められる虞もある。背面冷却室内とガスクーラとの隔壁を介した接触面積（放熱面積）は、ガスクーラ内の吐出ガスを冷却するためには広くなる傾向がある。前記接触面積が広くなるほど、吐出ガスの熱によって背面冷却室内の冷却水が温められやすくなる。

**【0005】**

本発明の目的は、圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制して、吐出ガスの冷却効率を向上できる圧縮機を提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために請求項1の発明は、ガスを圧縮する圧縮室と、冷却媒体が流れて前記圧縮室内のガスを冷却する圧縮室用冷却室と、前記圧縮室から吐出された吐出ガスを冷却する吐出ガス用冷却室とを備えている。前記吐出ガス用冷却室は、吐出ガスが流れるガス通路と、冷却媒体が流れる媒体通路とを備え、冷却媒体を前記圧縮室用冷却室から前記媒体通路に流す構成としている。

**【0007】**

この発明では、冷却媒体が圧縮室用冷却室を流れることにより圧縮室内のガスが冷却され、冷却媒体が媒体通路を流れることにより吐出ガスが冷却される。冷却媒体は圧縮室内のガスを冷却した後、圧縮室内のガスよりも高温の吐出ガスを冷却するため、吐出ガスは支障なく冷却される。

**【0008】**

また、この発明では、前記ガス通路内の吐出ガスの熱が前記圧縮室用冷却室内の冷却媒体に伝わることを抑制するように、前記媒体通路を配置している。従って、媒体通路内の冷却媒体によって吐出ガスの熱が吸収されることにより、圧縮室用冷却室内の冷却媒体が吐出ガスの熱によって温められることが抑制されるため、圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制して、吐出ガスの冷却効率を向上できる。

**【0009】**

請求項2の発明は、ガスを圧縮する圧縮室と、冷却媒体が流れて前記圧縮室内のガスを冷却する圧縮室用冷却室と、前記圧縮室から吐出された吐出ガスを冷却する吐出ガス用冷却室とを備えている。前記吐出ガス用冷却室は、吐出ガスが流れるガス通路と、冷却媒体が流れる媒体通路とを備え、冷却媒体を前記圧縮室用冷却室と前記媒体通路とに分岐して流す構成としている。そして、前記ガス通路内の吐出ガスの熱が前記圧縮室用冷却室内の冷却媒体に伝わることを抑制するよ

うに、前記媒体通路を配置している。

【0 0 1 0】

この発明では、請求項 1 と同様に、圧縮室用冷却室内の冷却媒体が吐出ガスの熱によって温められることが抑制されるため、圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制して、吐出ガスの冷却効率を向上できる。また、この発明では、圧縮室内のガスと吐出ガスとは、分岐した冷却媒体によって冷却される。媒体通路内の冷却媒体は圧縮室内のガスを冷却していないため、吐出ガスは請求項 1 の発明よりも温度の低い冷却媒体によって冷却されるので、吐出ガスの冷却効率をより向上できる。

【0 0 1 1】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 において、前記媒体通路は、前記ガス通路と圧縮室用冷却室とが接しないように配置されている。この発明では、圧縮室用冷却室内の冷却媒体が吐出ガスの熱によって温められることがより抑制されるため、圧縮室内のガスの冷却効率低下をより抑制できる。

【0 0 1 2】

請求項 4 の発明は請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、前記圧縮室でガスを圧縮するための動力は、圧縮機に備えられた電動モータにより供給され、前記圧縮室用冷却室及び媒体通路に流される冷却媒体は、前記電動モータを冷却するモータ冷却部を流れた冷却媒体である。この発明では、冷却媒体は、モータ冷却部を流れて電動モータを冷却した後、圧縮室用冷却室及び媒体通路を流れて圧縮室内のガスや吐出ガスを冷却する。一般に、電動モータは稼働して発熱しても圧縮室内のガスよりも温度が低い場合が多いため、圧縮室内のガスや吐出ガスは支障なく冷却される。

【0 0 1 3】

また、この発明では、例えばモータ冷却部に冷却媒体を流す配管と、圧縮室用冷却室及び媒体通路に冷却媒体を流す配管とを別にする場合に比べて配管を短くでき、配管が複雑にならずに済む。

【0 0 1 4】

請求項 5 の発明は請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、前記圧縮機は、燃料



電池に供給されるガスの圧縮を行う圧縮機（燃料電池用の圧縮機）である。燃料電池の耐熱性の問題から、燃料電池用の圧縮機からの高温の吐出ガスは冷却する必要がある。よって、請求項 1～3 のいずれか一項の圧縮機は、圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制できるとともに吐出ガスの冷却効率を向上できるため、燃料電池用の圧縮機に適用すると好ましい。

#### 【0015】

請求項 6 の発明は請求項 1～5 のいずれか一項において、前記媒体通路は、複数に分岐された管の内部を冷却媒体が流れる構成であり、前記ガス通路は、前記管の外側を吐出ガスが流れる構成であり、前記ガス通路内にはフィンが設けられている。この発明では、フィンが設けられているため、吐出ガスの冷却効率を向上できる。また、ガス通路が管の外側であるため、例えば逆に吐出ガスが管の内部を流れて冷却媒体が管の外部を流れる構成に変更する場合に比べて、ガス通路を広くしやすい。よって、吐出ガスが流れやすく、圧縮機の仕事量の増加を抑制しやすい。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を電気自動車の燃料電池用の電動スクロール式圧縮機に具体化した第 1 及び第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態においては第 1 実施形態との相違点についてのみ説明し、同一又は相当部材には同じ番号を付して説明を省略する。

#### 【0017】

##### ○第 1 実施形態

図 1 に示すように、スクロール式圧縮機としての電動スクロール式圧縮機（以下単に圧縮機とする）は、電気自動車の燃料電池 F C に供給されるガスを圧縮するためのものであり、特に、本実施形態においては、燃料電池 F C に供給されるエアの圧縮のために用いられている。

#### 【0018】

この圧縮機は、例えば電気自動車の走行速度が高くなれば燃料電池 F C に対する単位時間当たりのエア供給量を多くし、逆に電気自動車の走行速度が低くな

ば燃料電池FCへのエア供給量を少なくするように回転速度が制御されるようになっている。また、信号待ち等の電気自動車の走行停止状態においても、その他の電装品（例えば空調装置用の電動冷媒圧縮機）の稼働のために、圧縮機は低い回転速度で運転される。なお、図1の左方を圧縮機の前方とし、右方を後方とする。

#### 【0019】

前記圧縮機のハウジングは、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなる圧縮機構側ハウジング11の後端に、同じくアルミニウム又はアルミニウム合金よりなるモータ側ハウジング12が接合されてなる。ハウジング内には、回転軸13が回転可能に支持されている。回転軸13は、ベアリング14を介して圧縮機構側ハウジング11に支持され、ベアリング15を介してモータ側ハウジング12に支持されている。

#### 【0020】

モータ側ハウジング12内において回転軸13上には、電動モータMを構成するロータ16が一体回転可能に固定されている。モータ側ハウジング12の内周面には、電動モータMを構成するステータ17が、ロータ16を取り囲むようにして固定配置されている。

#### 【0021】

前記圧縮機構側ハウジング11は、固定スクロール部材20と、この固定スクロール部材20の前端に接合固定された前側ハウジング部材21と、固定スクロール部材20の後端に接合固定された後側ハウジング部材22とで構成されている。固定スクロール部材20は、固定基板20aの後面に固定渦巻壁20bが立設されてなる。

#### 【0022】

前記回転軸13の前端部には、回転軸13の軸線Lに対して偏心した位置に偏心軸23が設けられている。偏心軸23には、可動スクロール部材24が、固定スクロール部材20と対向するようにベアリング25を介して支持されている。

#### 【0023】

前記可動スクロール部材24は、円板状をなす可動基板24aの前面に、固定

スクロール部材 2 0 へ向かって可動渦巻壁 2 4 b が立設されてなる。固定スクロール部材 2 0 及び可動スクロール部材 2 4 の各渦巻壁 2 0 b, 2 4 b の先端面は、相手のスクロール部材 2 0, 2 4 の基板 2 0 a, 2 4 a に当接されており、基板 2 0 a, 2 4 a 及び渦巻壁 2 0 b, 2 4 b は、密閉空間としての圧縮室 2 6 を複数、区画形成している。

#### 【0 0 2 4】

前記可動基板 2 4 a の中央部には、偏心軸 2 3 が挿入される被挿入筒 2 4 c が、前後両方向に突出形成されている。被挿入筒 2 4 c は、前側で底壁によって閉塞されている。偏心軸 2 3 が、被挿入筒 2 4 c 内で可動基板 2 4 a から前側（固定基板 2 0 a 側）へ突出して配置されているため、この偏心軸 2 3 の可動基板 2 4 a よりも前側への突出量だけ、圧縮機は回転軸 1 3 の軸線 L 方向に小型化できる。

#### 【0 0 2 5】

前記固定スクロール部材 2 0 において固定基板 2 0 a の中心部には、吐出ポート 2 0 c が形成されている。吐出ポート 2 0 c は、前側ハウジング部材 2 1 に形成された圧縮機の吐出口 2 1 a と、両スクロール部材 2 0, 2 4 間の中心部を構成する中心室 2 7 とを連通する。吐出口 2 1 a は、前側ハウジング部材 2 1 の中央部に形成されている。吐出ポート 2 0 c 内にはエアフィルタ 2 8 が配置されている。

#### 【0 0 2 6】

可動スクロール部材 2 4 の可動基板 2 4 a において、可動基板 2 4 a の背面としての可動基板 2 4 a の後面には、3 個のボス部 2 4 d（図面に 1 個のみ示す）が周方向に 1 2 0° 間隔で形成されている。ボス部 2 4 d には、回転軸 3 1 がベアリング 3 2 を介して回転可能に支持されている。ボス部 2 4 d と対向するように、後側ハウジング部材 2 2 の内壁面には凹部 2 2 a が形成されており、凹部 2 2 a には、回転軸 3 1 を回転可能に支持するベアリング 3 3 が配設されている。回転軸 3 1、ベアリング 3 2, 3 3、ボス部 2 4 d 及び凹部 2 2 a は、周知の構造の自転阻止機構 3 4 を構成している。

#### 【0 0 2 7】

次に電気自動車における冷却媒体としての冷却水の流路及び圧縮室 2 6 からの吐出ガスの流路について説明する。

電気自動車には、燃料電池 F C を冷却する冷却水の循環流路 3 6 が設けられている。循環流路 3 6 は、ラジエータ（熱交換器） 3 7 とウォータポンプ 3 8 とを備えており、燃料電池 F C を冷却して温度上昇した冷却水はラジエータ 3 7 で冷却され、ウォータポンプ 3 8 により圧送されて再び燃料電池 F C を冷却する。

#### 【 0 0 2 8 】

前記電動モータ M は、モータ冷却部としてのウォータジャケット 3 9 により包囲されている。ウォータジャケット 3 9 には、循環流路 3 6 の冷却水の一部が、ウォータポンプ 3 8 と燃料電池 F C との間で循環流路 3 6 から分岐された通路 4 0 を介して供給されて、電動モータ M が冷却される。

#### 【 0 0 2 9 】

前記固定スクロール部材 2 0 の固定基板 2 0 a の前面（圧縮室 2 6 に対しての背面）には溝が形成されており、該溝が前側ハウジング部材 2 1 によって蓋をされて圧縮室用冷却室としての背面冷却室 4 1 が形成されている。背面冷却室 4 1 には、ウォータジャケット 3 9 を通過した冷却水が通路 4 2 を介して流入する。

#### 【 0 0 3 0 】

背面冷却室 4 1 は圧縮室 2 6 に接して配置されており、背面冷却室 4 1 内の冷却水と、圧縮室 2 6 内のエアとが熱交換されることで、圧縮室 2 6 内のエアが冷却されて該エアの温度上昇が抑制される。

#### 【 0 0 3 1 】

背面冷却室 4 1 の入口 4 1 a は、図中、上側に形成され、出口 4 1 b は下側に形成されている。図 2 に示すように、背面冷却室 4 1 内にはガイド壁 4 4 が一對形成されている。各ガイド壁 4 4 は、吐出ポート 2 0 c を区画する円筒状の壁 2 0 d の周りを、入口 4 1 a と出口 4 1 b との間ではほぼ半周するように形成されている。よって、冷却水が入口 4 1 a から背面冷却室 4 1 内に流入すると、冷却水は二手に分かれて、それぞれガイド壁 4 4 によりガイドされながら円筒状の壁 2 0 d の周りを半周して、出口 4 1 b から背面冷却室 4 1 の外部に流出する。

#### 【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 3 に示すように、前側ハウジング部材 2 1 の前面には、インタークーラ 5 1 が配置されている。ここで「インタークーラ」という名称は、圧縮機よりも下流側のデバイス（本実施形態では、燃料電池 FC）に流入するガスを冷却するという趣旨で付けられている。インタークーラ 5 1 は、前側ハウジング部材 2 1 の中央部から偏って配置されており、前側ハウジング部材 2 1 の下側かつ図 1 の紙面に対して手前側（図 3 中、右側）にずれて配置されている。インタークーラ 5 1 は圧縮機に一体化されている。

#### 【0033】

インタークーラ 5 1 のケース 5 2 は開口した箱状であって、ケース 5 2 の開口部が前側ハウジング部材 2 1 によって蓋をされることにより、ケース 5 2 の内部空間が区画されている。ケース 5 2 の内部空間が、吐出ガス用冷却室 5 2 a となっている。

#### 【0034】

ケース 5 2 の内部空間には、圧縮室 2 6 から吐出された吐出ガス（本実施形態では吐出エア）が流れるガス通路 5 3 と、冷却媒体（冷却水）が流れる媒体通路 5 4 とが形成されている。媒体通路 5 4 を構成する管 5 4 a は、複数に分岐されて上下方向に延びている。図 4 に示すように、管 5 4 a は扁平であって、管 5 4 a の外郭は厚みを備えているものの、該外郭は図 1 では簡単のため線状に示されている。媒体通路 5 4 は、管 5 4 a の内部を冷却水が流れる構成であり、ガス通路 5 3 は、吐出ガス用冷却室 5 2 a において管 5 4 a の外側を吐出ガスが流れる構成である。

#### 【0035】

図 1 及び図 4 に示すように、背面冷却室 4 1 側の管 5 4 a は、前側ハウジング部材 2 1 に隣接して分散して配置されている。よって、ガス通路 5 3 と背面冷却室 4 1 とは、前側ハウジング部材 2 1 に隣接する管 5 4 a が存在する箇所では接していない。

#### 【0036】

媒体通路 5 4 の入口 5 4 b は、インタークーラ 5 1 の下側に形成されており、前記入口 5 4 b は、流入通路 5 6 を介して背面冷却室 4 1 の出口 4 1 b と接続さ

れている。媒体通路 54 の出口 54 c は、インタークーラ 51 の上側に形成され、流出通路 57、通路 58 を介してラジエータ 37 に接続されている。

#### 【0037】

ガス通路 53 は、図 1 中、紙面と直交する方向（図 3 中、左右方向）に延びる通路壁 59 の端部の周りで、上から下に折り返すように形成されている。ガス通路 53 の入口 53 a（図 3 に示し、図 1 ではインタークーラ 51 よりも奥に隠れている）は、インタークーラ 51 の上側に形成されており、出口 53 b（同様に図 3 に示す）は、入口 53 a の下側に形成されている。入口 53 a は、吐出口 21 a に接続されている。出口 53 b は前側に開口しており、該出口 53 b は、圧縮機（インタークーラ 51 を含む）よりも下流側の配管としてのゴムホース 60 を介して燃料電池 FC に接続されている。

#### 【0038】

図 1 に示すように、ガス通路 53 内にはフィン 61 が設けられている。フィン 61 は管 54 a に触れており、フィン 61 は隣り合う管 54 a の間でジグザグに配置されている。

#### 【0039】

次に、前述のように構成された圧縮機の作用を説明する。

前記電動モータ M によって回転軸 13 が回転駆動されると、可動スクロール部材 24 が偏心軸 23 を介して回転軸 13 の軸線 L 周りで公転される。このとき、可動スクロール部材 24 は、自転阻止機構 34 によって自転が阻止されて、公転運動のみが許容される。この可動スクロール部材 24 の公転運動により、圧縮室 26 が両スクロール部材 20、24 の渦巻壁 20 b、24 b の外周側から中心側へ容積を減少しつつ移動される。

#### 【0040】

エアの流れについて説明すると、圧縮機に供給されたエアは、渦巻壁 20 b、24 b の外周側において圧縮室 26 内に取り込まれ、圧縮室 26 の前述の移動によって圧縮される。圧縮済みのエアは、渦巻壁 20 b、24 b の中心側に到達した圧縮室 26 から、中心室 27、吐出ポート 20 c 及び吐出出口 21 a を介して吐出される。圧縮室 26 から吐出出口 21 a を介して吐出された吐出エアは、入口 5

3 a からインタークーラ 5 1 のガス通路 5 3 へ流入し、図 3 に白抜き矢印で示すように流れ、出口 5 3 b からゴムホース 6 0 を介して燃料電池 F C へ供給される。

#### 【0041】

冷却水の流れについて説明すると、ラジエータ 3 7 で冷却されてウォータポンプ 3 8 で昇圧され、通路 4 0 に流入した冷却水は、ウォータジャケット 3 9 に供給されて電動モータ M を冷却する。ウォータジャケット 3 9 を通過した冷却水は、通路 4 2 を介して背面冷却室 4 1 内に流入し、図 2 に矢印で示すように流れ、圧縮室 2 6 内に取り込まれた圧縮中のエアを冷却する。電動モータ M は稼働して発熱しても、圧縮室 2 6 内に取り込まれた圧縮中のエアよりも温度が低いため、圧縮室 2 6 内のエアは支障なく冷却される。

#### 【0042】

背面冷却室 4 1 を通過した冷却水は、出口 4 1 b から流入通路 5 6 、入口 5 4 b を介して図 3 で矢印で示すように媒体通路 5 4 内に流入し、分岐して管 5 4 a 内を流れ、ガス通路 5 3 内の吐出エアを冷却する。媒体通路 5 4 内の冷却水と、ガス通路 5 3 内の吐出エアとは、管 5 4 a の外郭やフィン 6 1 を介して熱交換される。圧縮室 2 6 内のエアは、吐出エアよりも温度が低いため、吐出エアは支障なく冷却される。

#### 【0043】

ガス通路 5 3 内の吐出エアの熱が背面冷却室 4 1 に伝わろうとしても、前記熱は前側ハウジング部材 2 1 に隣接して配置されている管 5 4 a 内の冷却水に吸収されることにより、前記熱が背面冷却室 4 1 に伝わるのが抑制される。ガス通路 5 3 内の吐出エアは、ゴムホース 6 0 が劣化する温度よりも低い温度に冷却される。

#### 【0044】

媒体通路 5 4 を通過した冷却水は、インタークーラ 5 1 の上側において合流し、流出通路 5 7 、通路 5 8 を介してラジエータ 3 7 に戻され、冷却される。ラジエータ 3 7 で冷却された冷却水は、再びウォータポンプ 3 8 により圧送され、燃料電池 F C の冷却又はウォータジャケット 3 9 へと供給される。

**【0045】**

本実施形態では、以下のような効果を奏する。

(1) 上述したように、冷却水は、背面冷却室 41 を流れて圧縮室 26 内のエアを冷却した後、媒体通路 54 を構成する管 54a の内部を流れて吐出エアを冷却する。従って、圧縮室 26 内のエアよりも高温の吐出エアを支障なく冷却できる。

**【0046】**

(2) 背面冷却室 41 側の管 54a は、前側ハウジング部材 21 に隣接して配置されており、ガス通路 53 内の吐出エアの熱が背面冷却室 41 に伝わることを抑制するように配置されている。よって、吐出エアの熱による圧縮室 26 内のエアの冷却効率低下を抑制できるとともに、吐出エアの冷却効率を向上できる。従って、吐出エアがインタークーラ 51 を通過して圧縮機から出たときには吐出エアの温度がゴムホース 60 を劣化させない温度となるように、吐出エアを冷却できる。

**【0047】**

(3) 冷却水は、ウォータジャケット 39 を流れて電動モータ M を冷却してから、背面冷却室 41 に流入する。電動モータ M は稼働して発熱しても圧縮室 26 内のエアよりも温度が低いため、圧縮室 26 内のエア及び吐出エアを支障なく冷却できる。また、例えばウォータジャケット 39 に冷却水を流す配管と、背面冷却室 41 及びインタークーラ 51 に冷却水を流す配管とを別にする場合に比べて、ウォータジャケット 39 からラジエータ 37 に冷却水を戻す配管を設けなくて済むため配管を短くできる。また、配管が複雑にならずに済む。

**【0048】**

(4) 圧縮機は、燃料電池 FC に供給されるガス（ここではエア）の圧縮を行う圧縮機（燃料電池用の圧縮機）である。燃料電池の耐熱性の問題から、燃料電池用の圧縮機からの高温の吐出エアは冷却する必要がある。ガス通路 53 及び媒体通路 54 を備える本実施形態の圧縮室は、圧縮室 26 内のエアの冷却効率低下を抑制できるとともに吐出エアの冷却効率を向上できるので、燃料電池用の圧縮機に適用すると好ましい。



## 【 0 0 4 9 】

(5) 媒体通路 5 4 は、複数に分岐された管 5 4 a の内部を冷却水が流れる構成であり、ガス通路 5 3 は、管 5 4 a の外側を吐出エアが流れる構成である。ガス通路 5 3 にはフィン 6 1 が設けられているため、吐出エアの冷却効率を向上できる。また、ガス通路 5 3 が管 5 4 a の外側であるため、例えば逆に吐出ガスが管 5 4 a の内部を流れて冷却水が管 5 4 a の外部を流れる構成に変更する場合に比べて、ガス通路 5 3 を広くしやすい。よって、吐出エアが流れやすく、圧縮機の仕事量の増加を抑制しやすい。

## 【 0 0 5 0 】

(6) 圧縮機は、電気自動車の燃料電池に供給されるガス（エア）の圧縮を行う圧縮機である。電気自動車において前記圧縮機は配置スペースを増加させるのが困難なため、インタークーラ 5 1 にはコンパクト化の要求がある。そこで、フィン 6 1 を設けることにより、インタークーラ 5 1 をコンパクト化したうえで、圧縮室 2 6 内のエアの冷却効率低下を抑制できるとともに、吐出エアの冷却効率を向上できる。

## 【 0 0 5 1 】

(7) 背面冷却室 4 1 は、冷却水が二手に分かれてそれぞれガイド壁 4 4 によりガイドされながら円筒状の壁 2 0 d の周りを半周するように構成されている。よって、例えば冷却水が円筒状の壁 2 0 d の周りを一周するように、背面冷却室 4 1 の入口 4 1 a と出口 4 1 b を隣接して設けてガイド壁 4 4 は壁 2 0 d の周りをほぼ一周させる場合に比べて、冷却水の流路長が短いため冷却水の圧力損失を低減できる。従って、冷却水の圧力損失の増加を抑制しつつ背面冷却室 4 1 における冷却水の流路を狭くでき、背面冷却室 4 1 の軸線 L 方向長さを短くして、インタークーラ 5 1 を設けても圧縮機の大型化を抑制できる。

## 【 0 0 5 2 】

## ○第 2 実施形態

図 7 においては第 2 実施形態を示す。この実施形態では、冷却水が背面冷却室 4 1 と媒体通路 5 4 とに分岐して流れる点が前記第 1 実施形態と主に異なっている。

**【0053】**

背面冷却室 41 の入口 41a は、ウォータジャケット 39 と背面冷却室 41 とを接続する通路 42 から分岐された通路 62 を介してウォータジャケット 39 と接続されている。よって、ウォータジャケット 39 を流れた冷却水は、背面冷却室 41 とインタークーラ 51 とに分岐して流れる。媒体通路 54 の入口 54b は、図中、上側に形成され、出口 54c は下側に形成されている。背面冷却室 41 の出口 41b は、通路 63 を介してラジエータ 37 と接続されており、背面冷却室 41 を流れた冷却水は、通路 63 を介してラジエータ 37 に流入する。

**【0054】**

本実施形態では、前記第 1 実施形態の (2) ~ (7) の効果の他に、以下の効果を奏する。

(8) 冷却水は、背面冷却室 41 と媒体通路 54 とに分岐して流れる。従って、媒体通路 54 に流入する冷却水は圧縮室 26 内のエアを冷却していないため、第 1 実施形態よりも冷たい冷却水で吐出エアを冷却でき、吐出エアの冷却効率をより向上できる。また、分岐したことにより、ウォータジャケット 39 からラジエータ 37 までの冷却水の流路長は、第 1 実施形態のように背面冷却室 41 と媒体通路 54 の両方の流路長が足される場合に比べて短くなるため、ウォータポンプ 38 の負荷を低減できる。

**【0055】**

なお、実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば次のように具体化してもよい。

○前側ハウジング部材 21 に隣接する管 54a は、分散して配置されており、管 54a は、ガス通路 53 と背面冷却室 41 とが部分的に接しないように配置されていた。これを変更し、ガス通路 53 と背面冷却室 41 とが接しないように管 54a を配置してもよい。例えば、図 5 に示すように、管 54a の通路幅を広げて、背面冷却室 41 とガス通路 53 とが対向する箇所の全面に渡って管 54a が存在するように配置する。

**【0056】**

○管 54a は、前側ハウジング部材 21 と接するように配置されることに限ら

ない。管 54a は、管 54a 内の冷却水によって、吐出エアから背面冷却室 41 に熱が伝わるのを抑制するように配置するのであればよく、管 54a は前側ハウジング部材 21 から離れていてもよい（図 6 参照）。ガス通路 53 内の吐出エアから背面冷却室 41 に熱が伝わるのを管 54a 内の冷却水が抑制するうえで、管 54a を前側ハウジング部材 21 からどの距離だけ遠くに配置できるかは、管 54a 内の冷却媒体の流量、温度等による冷却媒体の冷却能力や、ガス通路 53 内の吐出ガスの流量や温度等により求まる。

#### 【0057】

○管 54a は、扁平であることに限らず、例えば円筒（図 6 参照）であってもよい。

○インタークーラ 51 では、冷却水が管 54a の内部を流れ、吐出エアが管 54a の外部を流れる構成であったが、これを変更し、逆に吐出エアが管の内部を流れ、冷却水が管の外部を流れる構成としてもよい。この場合、管を前側ハウジング部材 21 から離して配置すること（図 6 参照）により、管の内部のガス通路 53 の周りを冷却水が流れるため、ガス通路 53 と背面冷却室 41 とが接触しない構成となるように簡単に形成できる。

#### 【0058】

○電動モータ M は、ウォータジャケット 39 を流れる冷却水によって冷却される構成となっていたが、これを変更してウォータジャケット 39 を削除し、電動モータ M を例えば空冷式としてもよい。第 1 実施形態では冷却水をウォータポンプ 38 から背面冷却室 41 に圧送する。また、第 2 実施形態では冷却水をウォータポンプ 38 から背面冷却室 41 とインタークーラ 51 とに分岐して圧送する。

#### 【0059】

○圧縮機の圧縮対象となるガスは、エアに限定されるものではなく、例えば燃料電池 FC の燃料となる水素であってもよい。

○冷却媒体は冷却水に限らず、例えばエアであってもよい。

#### 【0060】

○圧縮機は電気自動車以外の他の燃料電池用であってもよい。また、圧縮機は燃料電池用に限らず、例えば車両空調装置用の冷媒圧縮機において本発明を具体

化してもよい。

【0061】

○インタークーラ51のケース52は、開口部が前側ハウジング部材21によって蓋をされて吐出ガス用冷却室52aが区画される構成に限らず、ケース52が前側ハウジング部材21に隣接する蓋を備えてケース52自体で吐出ガス用冷却室52aを区画する構成であってもよい。前側ハウジング部材21に隣接させていた管54aは、ケース52の前記蓋に隣接させる。

【0062】

○エアフィルタ28は、吐出ポート20c内に配置することに限らず、インタークーラ51と燃料電池FCとの間に配置してもよい。

○圧縮室26でガスを圧縮するための動力は、圧縮機に備えられた電動モータMにより供給されることに限らず、例えば自動車のタイヤを駆動する駆動源から、動力（回転トルク）をベルト等によって回転軸13に伝達してもよい。

【0063】

○本発明は、上記各実施形態のようにスクロール式圧縮機に具体化することに限定されるものではなく、ピストンを備えた斜板式圧縮機や、ベーン式圧縮機等の他の形式の圧縮機において具体化してもよい。

【0064】

【発明の効果】

上述したように本発明によれば、圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制して、吐出ガスの冷却効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 電動スクロール式圧縮機及び冷却水の流路を示す模式断面図。

【図2】 背面冷却室における冷却水の流れを示す模式断面図。

【図3】 圧縮機の模式正面図。

【図4】 管と背面冷却室との位置関係を示す模式拡大断面図。

【図5】 別例の管と背面冷却室との位置関係を示す模式拡大断面図。

【図6】 他の別例の管と背面冷却室との位置関係を示す模式拡大断面図。

【図7】 第2実施形態を示す模式断面図。

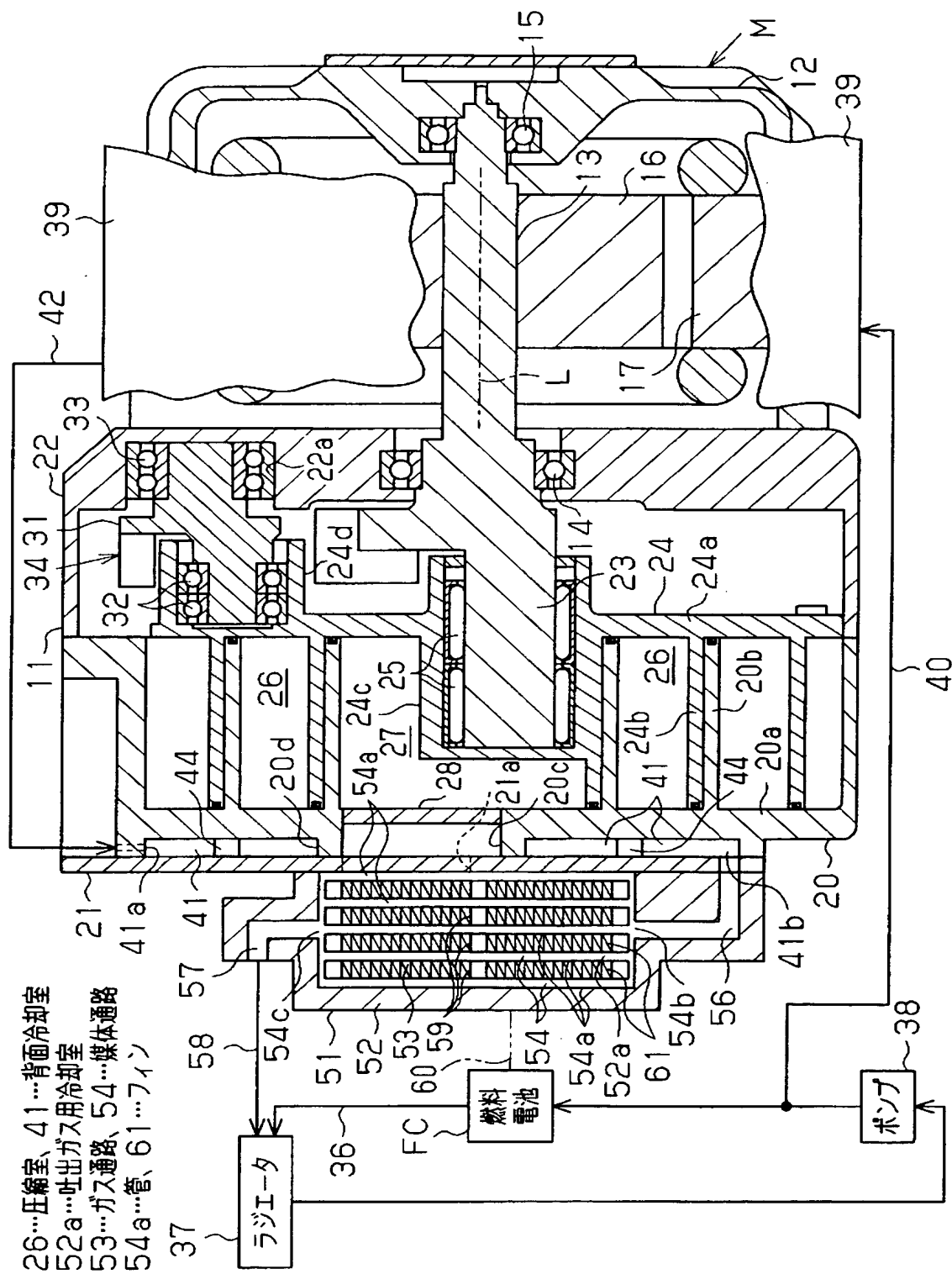
## 【符号の説明】

2 6 …圧縮室、3 9 …モータ冷却部としてのウォータジャケット、4 1 …圧縮室用冷却室としての背面冷却室、5 2 a …吐出ガス用冷却室、5 3 …ガス通路、5 4 …媒体通路、5 4 a …管、6 1 …フィン、M …電動モータ、F C …燃料電池。

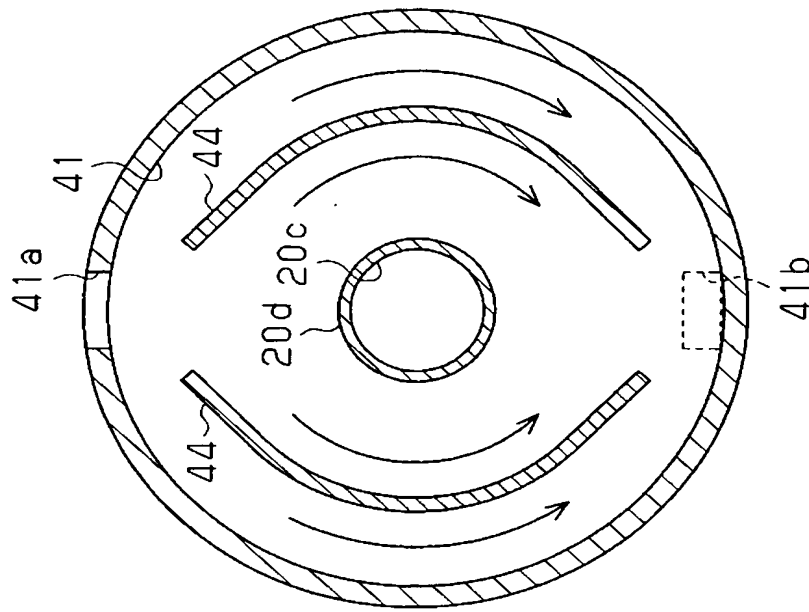
【書類名】

図面

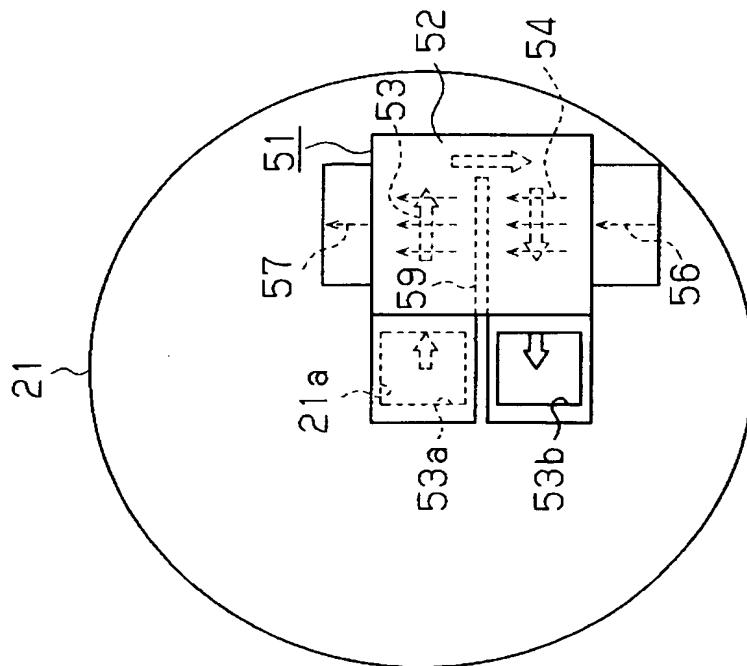
【図 1】



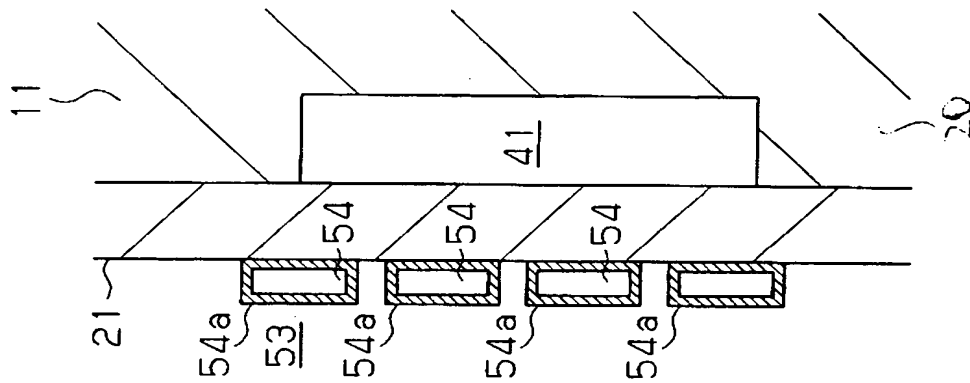
【図 2】



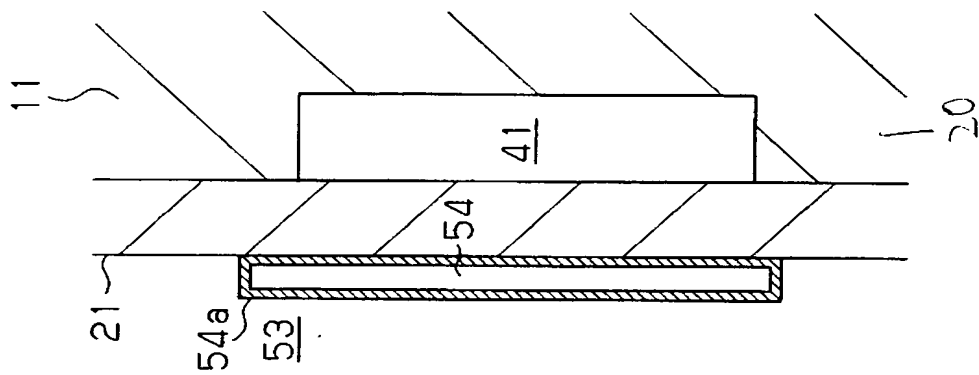
【図 3】



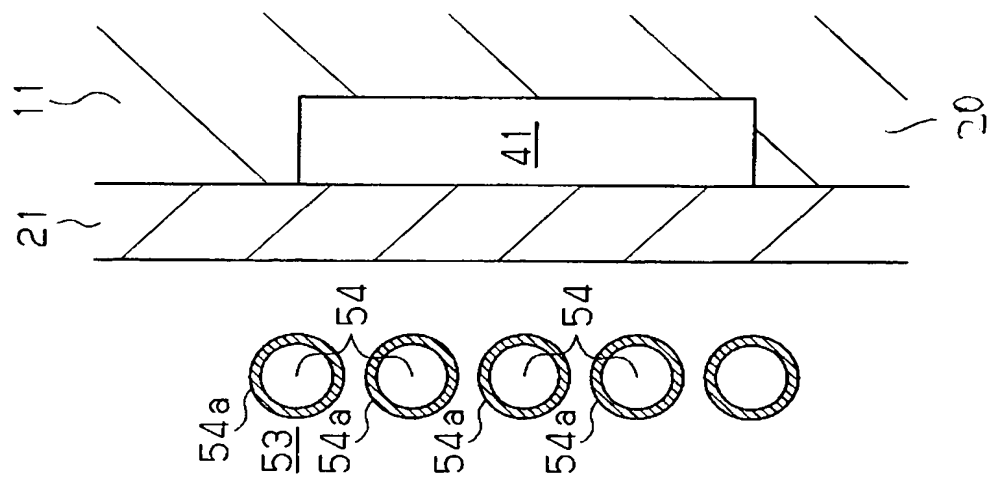
【図 4】



【図 5】

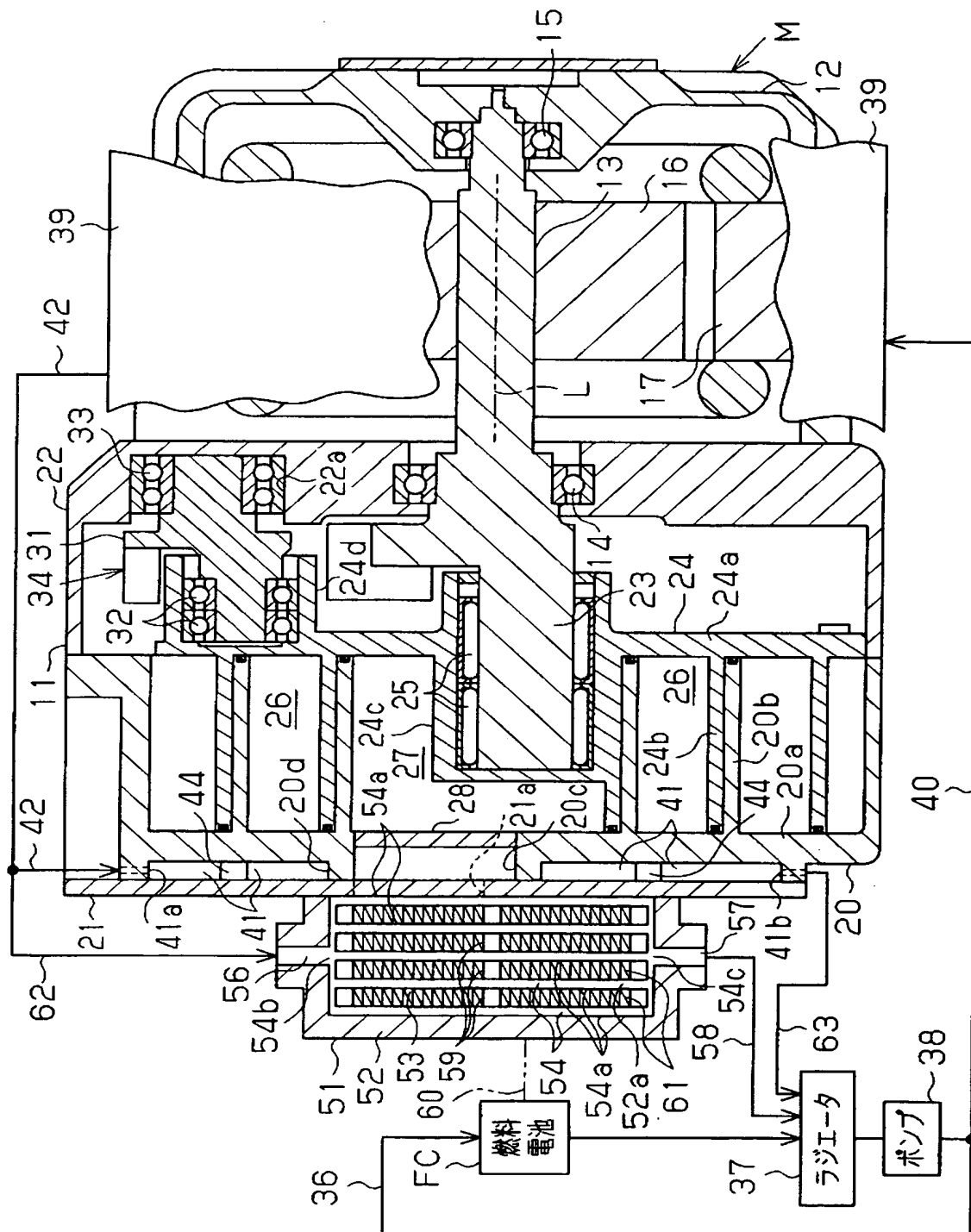


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧縮室内のガスの冷却効率低下を抑制して、吐出ガスの冷却効率を向上できる圧縮機を提供する。

【解決手段】 圧縮機は、エアを圧縮する圧縮室 26 と、冷却水が流れて圧縮室 26 内のエアを冷却する背面冷却室 41 とを備えている。圧縮機が備えるインタークーラ 51 のケース 52 の内部空間が、圧縮室 26 から吐出された吐出エアを冷却する吐出ガス用冷却室 52a となっている。吐出ガス用冷却室 52a は、吐出エアが流れるガス通路 53 と、冷却水が流れる媒体通路 54 を構成する管 54a とを備え、冷却媒体を背面冷却室 41 から媒体通路 54 に流す構成としている。ガス通路 53 内の吐出エアの熱が背面冷却室 41 内の冷却水に伝わることを抑制するように、媒体通路 54 を構成する管 54a が配置されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 7 0 4 5

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 1 8 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 1 年 8 月 1 日

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機